Rev. CO011000

イオンクロマトグラフィー用カラム

TSKgel SuperIC-Anion HS
TSKgel SuperIC-AZ
TSKgel SuperIC-AP
TSKgel SuperIC-Anion
TSKgel SuperIC-Cation HS
TSKgel SuperIC-CR
TSKgel SuperIC-A/C

取扱説明書

TOSOH
東ソー株式会社

ご使用の前に

- この製品を使用する前に，必ずこの取扱説明書をよく読んで理解してください．
- この取扱説明書は，いつも手元においてご使用ください．
- 製品本来の使用方法及び取扱説明書で指定した使用方法を守ってください．
- この取扱説明書の安全に関する指示に対しては，指示内容を理解の上，必ず従ってください．
  以上の指示を厳守してください．
  指示に従わないと，けがや事故の恐れがあります．

【取扱説明書について】

- 取扱説明書の内容は，製品の性能・機能の向上により将来予告なしに変更することがあります．
- 取扱説明書の全部又は一部を無断で転載，複製することは禁止しています．
- 取扱説明書を紛失したときは，弊社営業担当者までお問合せください．
- 取扱説明書の内容に関しては万全を期していますが，万一不審な点や誤り，記載漏れにお気づきの際は，お手数ですが巻末の連絡先までご連絡ください．

安全上のご注意

- ご使用の前に，この“安全上のご注意”をよくお読みのうえ，正しくお使いください．
- この項目は，いずれも安全に関する内容ですので，必ず守ってください．
- “警告”“注意”の意味は次のようになっています．

⚠ 警告	回避しないと，死亡又は重傷を招く可能性がある状況を示します．
⚠ 注意	回避しないと，軽傷を負うか又は物的損害が発生する危険な状況を示します．

ご使用時

⚠ 警告

● 火気厳禁

- 引火性のある溶媒を使用する場合，火気の使用は厳禁です．火災，爆発の原因になります．

⚠ 注意

● 換気に注意を

- 引火性，毒性のある溶媒を使用する場合，十分換気をしないと火災，爆発，中毒の原因になります．

● 液漏れに注意を

- 溶媒等の液漏れは，感電，中毒，薬傷，火災，腐食等の原因になります．液漏れの場合は，適切な保護具を着用し，液を取り除いてください．

⚠ 注意

● 保護具の着用を

- 有機溶媒や酸等の溶離液を取扱う場合は，保護メガネ，手袋等の保護具をご使用ください．薬傷を負う恐れがあります．

● 取扱いに注意を

- 取扱いが不適切であると，カラムの性能を損なうことがあります．取扱いには十分注意してください．

● 適切な使用方法を

- このカラムはイオン分析に用いるもので，それ以外の目的には使用しないでください．

● 圧力に注意を

- 急激な圧力上昇は，カラムの性能を損なう原因になります．また，カラム材質により破裂，飛散等の可能性がありますので，規定以上の圧力にならないようにご注意ください．適切な保護具を着用し，十分注意して作業を行ってください．

● 処分には適切な処置を

- 廃棄する場合は，産業廃棄物として適切な処置を行ってください．

取扱い上のご注意（出荷溶媒に関する注意）

応急処置	眼に入った場合	• 流水で 15 分以上洗眼する．その際は瞼を開き水が全面にゆきわたるように行う． • 医師の手当てを受ける．
	皮膚に付着した場合	• 水等で洗い流し，医師の手当てを受ける．
	吸入した場合	• 空気の新鮮な場所に移動してうがいを行い，医師の手当てを受ける．
	飲み込んだ場合	• 口腔を水洗し，医師の手当てを受ける．
取扱い及び保管上の注意	火気等の注意	• 火気の使用を禁じ火花の発生を防止するための防爆工具の使用及び接地等を行う．
	換気	• 発散源を密閉する設備又は局所排気設備で換気する．
	身入り容器の取扱い	• 容器は破損につながる粗暴な取扱いをしない．
	身体の洗浄	• 取扱い後は顔，手，口等を水洗する．
	取扱い時の保護具	• 取扱いの際は耐油性手袋，保護メガネ及び有機ガス用保護マスク，保護衣，長靴等を着用する．
	危険有害物等の保管	• 火気，加熱等に注意して保管する． • その他のものと区分けし，漏れ，飛散，こぼれ等に注意して保管する．
	空容器の保管	• 空容器は残存物の発散を防ぎ屋外の一定の場所に置く．
廃棄上の注意	処分方法	• 廃棄する場合は認定を受けた産業廃棄物処分業者に委託する．
	一般的な留意事項等	• 処分作業は可燃物，有害物の取扱い及び保管上の注意事項に留意して行う．
	空容器の処分	• 空容器を処分する場合は水，蒸気等で十分に洗浄して残留物がないことを確かめた後に行う．
	処分上の注意	• 焼却処分する場合は硫黄酸化物ガス，窒素酸化物ガス，一酸化炭素を発生するので排ガス対策を行う．

□出荷溶媒一覧

• 品名：TSKgel SuperIC-Anion, TSKguardcolumn SuperIC-A →6.0 mmol/L 四ホウ酸ナトリウム＋15 mmol/L ホウ酸＋0.2 mmol/L 炭酸水素ナトリウム
• 品名：TSKgel SuperIC-AP, TSKguardcolumn SuperIC-AP →1.7 mmol/L 炭酸水素ナトリウム＋1.8 mmol/L 炭酸ナトリウム
• 品名：TSKgel SuperIC-AZ, TSKguardcolumn SuperIC-AZ →6.3 mmol/L 炭酸水素ナトリウム＋1.7 mmol/L 炭酸ナトリウム
• 品名：TSKgel SuperIC-Anion HS, TSKguardcolumn SuperIC-A HS →3.8 mmol/L 炭酸水素ナトリウム
• 品名：TSKgel SuperIC-CR, TSKguardcolumn SuperIC-CR →2.2 mmol/L メタンスルホン酸＋1.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル
• 品名：TSKgel SuperIC-Cation HS, TSKguardcolumn SuperIC-C HS →3.0 mmol/L メタンスルホン酸＋0.4 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル＋0.2 mol/L L - ヒスチジン
• 品名：TSKgel SuperIC-A/C, TSKguardcolumn SuperIC-A/C →水

取扱い上のご注意（充てん剤に関する注意）

応急処置	眼に入った場合	• 流水で 15 分以上洗眼する．その際は瞼を開き水が全面にゆきわたるように行う． • 医師の手当てを受ける．
	皮膚に付着した場合	• 水等で洗い流す．
	吸入した場合	• 空気の新鮮な場所に移動してうがいを行う．
	飲み込んだ場合	• 口腔を水洗し，医師の手当てを受ける．
取扱い及び保管上の注意	火気等の注意	• 火気の使用を禁じ火花の発生を防止するための防爆工具の使用及び接地等を行う．
	換気	• 換気設備等で換気する．
	取扱い時の保護具	• 取扱いの際は保護メガネ及び防じんマスクを着用する．
廃棄上の注意	処分方法	• 廃棄する場合は認定を受けた産業廃棄物処分業者に委託する．
	一般的な留意事項等	• 処分作業は取扱い及び保管上の注意事項に留意して行う．
	処分上の注意	• 焼却処分する場合は窒素酸化物ガス，一酸化炭素を発生するので排ガス対策を行う．

□ 可燃性充てん剤（ビニル化合物の共重合物）

・ 品名：TSKgel SuperIC-Anion, TSKguardcolumn SuperIC-A
TSKgel SuperIC-AP, TSKguardcolumn SuperIC-AP
TSKgel SuperIC-AZ, TSKguardcolumn SuperIC-AZ
TSKgel SuperIC-Anion HS, TSKguardcolumn SuperIC-A HS
TSKgel SuperIC-CR, TSKguardcolumn SuperIC-CR
TSKgel SuperIC-Cation HS, TSKguardcolumn SuperIC-C HS
TSKgel SuperIC-A/C, TSKguardcolumn SuperIC-A/C

目　次

1. はじめに …… 1
2. ご使用の前に …… 1
3. カラムの種類，性質及び用途 …… 1
4. カラムの構成 …… 5
5. 使用方法及び使用上の注意 …… 6
6. 装置へのカラムの装着 …… 8
7. カラムの保存及び廃棄 …… 9
8. カラムの洗浄・再生方法 …… 11
9. 理論段数，非対称係数の測定 …… 12
10. 品質規格及び保証 …… 13
11. おわりに …… 16

2009 年 6 月改訂
2005 年 12 月作成

1. はじめに

TSK-GEL SuperIC シリーズは，東ソーイオンクロマトグラフ IC-2001 又は IC-2010 に接続して，各種陰イオン，陽イオンを分離することが可能です．

このカラムの性能を十分に発揮させ，効果的にご使用いただくために，ご使用の前にこの取扱説明書をよくお読みのうえ，正しくご使用くださいますようお願いいたします．

2. ご使用の前に

まず，こん包状態及びカラムの外観に異常はないか確かめてください．

図 1　こん包外観図

つぎに，カラムと別に次の品物が入っていますので，ご確認ください．

- 取扱説明書　　1 部
- 検査票（INSPECTION DATA）　1 部

3. カラムの種類，性質及び用途

TSK-GEL SuperIC シリーズは，次の**表 1 ～表 6** に示す分析カラム及びガードカラムを取り揃えています．

表1　分析カラム（陰イオン分析用）

カラム名称	TSKgel SuperIC-Anion	TSKgel SuperIC-AP
品番	0019673	0019840(15 cm), 0019841(7.5 cm)
カラムサイズ（材質）	内径 4.6 mm× 長さ 15 cm（PEEK*1)	内径 4.6 mm× 長さ 15 cm（PEEK*1)
		内径 4.6 mm× 長さ 7.5 cm（PEEK*1)
基材	ポリスチレン系ゲル	親水性ポリマー系ゲル
粒子径	5 μm	6 μm
官能基	第 4 級アンモニウム基	第 4 級アンモニウム基
イオン交換容量	約 12 meq/L	約 30 meq/L
対イオン	ホウ酸及び炭酸イオン	炭酸イオン
出荷溶媒	6.0 mmol/L 四ホウ酸ナトリウム＋15 mmol/L ホウ酸＋0.2 mmol/L 炭酸水素ナトリウム	1.7 mmol/L 炭酸水素ナトリウム＋1.8 mmol/L 炭酸ナトリウム

カラム名称	TSKgel SuperIC-AZ	TSKgel SuperIC-Anion HS
品番	0021444	0022766
カラムサイズ（材質）	内径 4.6 mm× 長さ 15 cm（PEEK*1)	内径 4.6 mm× 長さ 10 cm（PEEK*1)
基材	親水性ポリマー系ゲル	親水性ポリマー系ゲル
粒子径	4 μm	3.5 μm
官能基	第 4 級アンモニウム基	第 4 級アンモニウム基
イオン交換容量	約 30 meq/L	約 30 meq/L
対イオン	炭酸イオン	炭酸イオン
出荷溶媒	6.3 mmol/L 炭酸水素ナトリウム＋1.7 mmol/L 炭酸ナトリウム	3.8 mmol/L 炭酸水素ナトリウム

表2　分析カラム（陽イオン分析用）

カラム名称	TSKgel SuperIC-CR	TSKgel SuperIC-Cation HS
品番	0021475	0022768
カラムサイズ（材質）	内径 4.6 mm× 長さ 15 cm（PEEK*1)	内径 4.6 mm× 長さ 10 cm（PEEK*1)
基材	ポリスチレン系ゲル	ポリスチレン系ゲル
粒子径	3 μm	3 μm
官能基	カルボキシル基	カルボキシル基
イオン交換容量	1.0 eq/L 以上	1.0 eq/L 以上
対イオン	水素イオン	水素イオン
出荷溶媒	2.2 mmol/L メタンスルホン酸＋1.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル	3.0 mmol/L メタンスルホン酸＋0.4 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル＋0.2 mmol/L L - ヒスチジン

表3　分析カラム（陰・陽イオン同時分析用）

カラム名称	TSKgel SuperIC-A/C
品番	0019843
カラムサイズ （材質）	内径 6.0 mm× 長さ 15 cm （SUS316）
基材	親水性ポリマー系ゲル
粒子径	4 μm
官能基	カルボキシル基
イオン交換容量	約 0.2 eq/L
対イオン	水素イオン
出荷溶媒	水

表4　ガードカラム（陰イオン分析用）

カラム名称	TSKguardcolumn SuperIC-A	TSKguardcolumn SuperIC-AP
品番	0019674	0019842
カラムサイズ （材質）	内径 4.6 mm× 長さ 1 cm （PEEK*1）	内径 4.6 mm× 長さ 1 cm （PEEK*1）
基材	ポリスチレン系ゲル	親水性ポリマー系ゲル
粒子径	5 μm	6 μm
官能基	第 4 級アンモニウム基	第 4 級アンモニウム基
イオン交換容量	約 12 meq/L	約 30 meq/L
対イオン	ホウ酸及び炭酸イオン	炭酸イオン
出荷溶媒	6.0 mmol/L 四ホウ酸ナトリウム ＋15 mmol/L ホウ酸 ＋0.2 mmol/L 炭酸水素ナトリウム	1.7 mmol/L 炭酸水素ナトリウム ＋1.8 mmol/L 炭酸ナトリウム
対応分析カラム	TSKgel SuperIC-Anion	TSKgel SuperIC-AP

カラム名称	TSKguardcolumn SuperIC-AZ	TSKguardcolumn SuperIC-A HS
品番	0021445	0022767
カラムサイズ （材質）	内径 4.6 mm× 長さ 1 cm （PEEK*1）	内径 4.6 mm× 長さ 1 cm （PEEK*1）
基材	親水性ポリマー系ゲル	親水性ポリマー系ゲル
粒子径	4 μm	3.5 μm
官能基	第 4 級アンモニウム基	第 4 級アンモニウム基
イオン交換容量	約 30 meq/L	約 30 meq/L
対イオン	炭酸イオン	炭酸イオン
出荷溶媒	6.3 mmol/L 炭酸水素ナトリウム ＋1.7 mmol/L 炭酸ナトリウム	3.8 mmol/L 炭酸水素ナトリウム
対応分析カラム	TSKgel SuperIC-AZ	TSKgel SuperIC-Anion HS

表5　ガードカラム（陽イオン分析用）

カラム名称	TSKguardcolumn SuperIC-CR	TSKguardcolumn SuperIC-C HS
品番	0021476	0022769
カラムサイズ （材質）	内径 4.6 mm× 長さ 1 cm （PEEK*1）	内径 4.6 mm× 長さ 1 cm （PEEK*1）
基材	ポリスチレン系ゲル	ポリスチレン系ゲル
粒子径	3 μm	3 μm
官能基	カルボキシル基	カルボキシル基
イオン交換容量	1.0 eq/L 以上	1.0 eq/L 以上
対イオン	水素イオン	水素イオン
出荷溶媒	2.2 mmol/L メタンスルホン酸 ＋1.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル	1.2 mmol/L メタンスルホン酸 ＋0.4 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル ＋0.2 mmol/L L - ヒスチジン
対応分析カラム	TSKgel SuperIC-CR	TSKgel SuperIC-Cation HS

表6　ガードカラム（陰・陽イオン同時分析用）

カラム名称	TSKguardcolumn SuperIC-A/C
品番	0019844
カラムサイズ （材質）	内径 4.6 mm× 長さ 2 cm （SUS316）
基材	親水性ポリマー系ゲル
粒子径	4 μm
官能基	カルボキシル基
イオン交換容量	約 0.2 eq/L
対イオン	水素イオン
出荷溶媒	水
対応分析カラム	TSKgel SuperIC-A/C

*1：PEEK…ポリエーテルエーテルケトン

- 上記カラムを用いてサプレッサ方式で分析を実施する場合，次のサプレッサゲルをご使用ください．

  ＜ IC-2001 ＞

  品番：0019675　TSKsuppress IC-A（陰イオン分析用，内容量 20 mL）

  品番：0020310　TSKsuppress IC-C（陽イオン分析用，内容量 20 mL）

  ＜ IC-2010 ＞

  品番：0022770　TSKsuppress IC-A（陰イオン分析用，内容量 30 mL）

  品番：0022771　TSKsuppress IC-A（陰イオン分析用，内容量 60 mL）

  品番：0022772　TSKsuppress IC-C（陽イオン分析用，内容量 30 mL）

  品番：0022773　TSKsuppress IC-C（陽イオン分析用，内容量 60 mL）
- 実試料による分析カラムの性能低下を防ぐため，ガードカラムの使用を推奨いたします．ガードカラムは分析カラムの前に接続してご使用ください．

• 分析カラムとガードカラムを接続する際には，次の部品が必要になりますのでご用意ください．

品番：0016566　ハンディコネクタ（2 個入）

品番：0017172　PEEK パイプ

（内径 0.25 mm ×長さ 2 m，長さを 9 cm にカットして使用）

4. カラムの構成

一例として分析カラム TSKgel SuperIC-Anion 及びガードカラム TSKguardcolumn SuperIC-A のカラムの構成を**図 2-1**，**図 2-2** に示します．

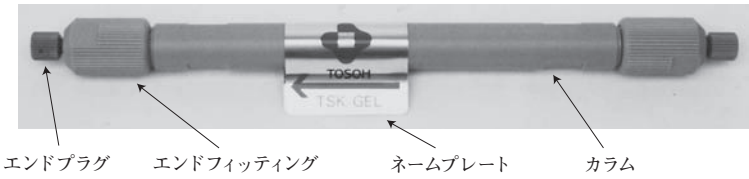

図 2-1　分析カラムの外観

図 2-2　ガードカラムの外観

5. 使用方法及び使用上の注意

各カラムの取扱いに関する注意事項を**表 7** に示します.

表 7　カラムの取扱いに関する注意事項

カラム名称	TSKgel SuperIC-Anion TSKguardcolumn SuperIC-A	TSKgel SuperIC-AP TSKguardcolumn SuperIC-AP
使用流速	0.8 mL/min 以下	0.8 mL/min 以下
使用圧力	分析カラム：7.0 MPa 以下 ガードカラム：1.0 MPa 以下	分析カラム (15 cm)：7.0 MPa 以下 分析カラム (7.5 cm)：3.5 MPa 以下 ガードカラム：1.0 MPa 以下
使用温度	25～40 ℃	25～40 ℃
使用 pH 範囲	pH 2.0～12.0	pH 2.0～12.0
有機溶媒の使用	使用不可	20 vol%以下

カラム名称	TSKgel SuperIC-AZ TSKguardcolumn SuperIC-AZ	TSKgel SuperIC-Anion HS TSKguardcolumn SuperIC-A HS
使用流速	0.8 mL/min 以下	1.5 mL/min 以下
使用圧力	分析カラム：15.0 MPa 以下 有機溶媒使用時：10.0 MPa 以下 ガードカラム：3.0 MPa 以下	分析カラム：25.0 MPa 以下 ガードカラム：5.0 MPa 以下
使用温度	25～40 ℃	25～40 ℃
使用 pH 範囲	pH 2.0～12.0	pH 2.0～12.0
有機溶媒の使用	アセトニトリル，メタノール 100 %使用可能	アセトニトリル，メタノール 100 %使用可能

カラム名称	TSKgel SuperIC-CR TSKguardcolumn SuperIC-CR	TSKgel SuperIC-Cation HS TSKguardcolumn SuperIC-C HS
使用流速	0.8 mL/min 以下	1.2 mL/min 以下
使用圧力	分析カラム：15.0 MPa 以下 ガードカラム：3.0 MPa 以下	分析カラム：25.0 MPa 以下 ガードカラム：5.0 MPa 以下
使用温度	25～40 ℃	25～40 ℃
使用 pH 範囲	pH 1.0～5.0	pH 1.0～5.0
有機溶媒の使用	使用不可	使用不可

カラム名称	TSKgel SuperIC-A/C TSKguardcolumn SuperIC-A/C
使用流速	0.6 mL/min 以下
使用圧力	分析カラム：7.0 MPa 以下 ガードカラム：2.0 MPa 以下
使用温度	25～40 ℃
使用 pH 範囲	pH 2.0～12.0
有機溶媒の使用	20 vol%以下の水溶性有機溶媒は使用可能 （アルコール系溶媒の使用は禁止）

⚠ 注意：IC-2001 にカラムを接続する場合は，15 MPa 以下でご使用ください．
IC-2001 の圧力リミッタの上限値は，15 MPa です．TSKgel SuperIC-Anion HS，TSKgel SuperIC-Cation HS 使用時も，15 MPa 以下でご使用ください．

⚠ 注意：使用時のイオンクロマトグラフの各配管接続部からの液漏れに十分ご注意ください．

⚠ 注意：イオンクロマトグラフへのカラム取付け時のご注意
対象カラム ― TSKgel SuperIC-AZ，TSKgel SuperIC-Anion HS，TSKgel SuperIC-CR，TSKgel SuperIC-Cation HS
これらのカラムは，カラム圧力が高く設計されています．
取付け時には，特にポンプからカラムまでの接続部分からの液漏れには十分ご注意ください．
特に IC-2001 では，室温で装置を起動し，カラムを取り付けて送液した場合，圧力リミッタの上限値（15 MPa）を超え，ポンプが停止する可能性があります．カラム温度が 40 ℃未満で通液する場合，流速は 0.3 mL/min 以下に設定してください．カラム温度が 40 ℃に達した後，測定流速へ設定を変更してください．
または，ワークステーション IC-WS にて自動セットアップ機能を使用してください．

⚠ 注意：溶離液を調製する際のご注意
1) 溶離液を調製する際には，使用する試薬の物性を化学品安全データシート（MSDS）にてご確認ください．また，使用後の液は法令に従い廃棄してください．
2) 試薬は特級グレード，溶離液調製に使用する水は，超純水グレード（又は JIS K0557 で規定された A3，A4 グレード），有機溶媒は HPLC グレードをご使用ください．
3) イオンクロマトグラフィーでは多くの場合，溶離液として希薄濃度の水溶液を使用しますが，試薬濃度の調製誤差を低減させるため，10 倍程度の濃縮液を最初に作製し，これを希釈して調製する方法を推奨いたします．

⚠ 注意：クラウンエーテルを含む溶離液を使用する際のご注意
・TSKgel SuperIC-CR，TSKgel SuperIC-Cation HS ではクラウンエーテルを含む溶離液を使用しますが，その組成を変更する際に，カラム内

の平衡化に時間を要する場合があります.
一例として,
2.2 mmol/L メタンスルホン酸＋ 1.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテルを 2.2 mmol/L メタンスルホン酸＋ 0.5 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテルへ変更する場合（その逆を含む）又は,
2.2 mmol/L メタンスルホン酸＋ 1.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテルを 2.2 mmol/L メタンスルホン酸＋ 2.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテルへ変更する場合（その逆を含む）は，標準測定流速（0.7 mL/min）にて 60 分以上の通液後，測定を行ってください.

6. 装置へのカラムの装着

6-1 接続用部品

品番：0016566 ハンディコネクタ（2 個入）

6-2 通液方向

ネームプレートの表示（Flow（矢印））に従ってください.

6-3 カラムの接続手順

1）包装箱からカラムを取り出し，カラムの両端のエンドプラグをはずします.
2）ポンプを作動し，カラム接続配管より液が出ることを確認し，ポンプを停止します.
3）カラムの送液方向を確認し，カラム接続配管からガードカラム，分析カラムの順に接続し，流速を測定流速の 1/2 以下に設定します.
4）再度ポンプを作動し，カラム出口側から液が出ることを確認し，ポンプを停止した後，検出器への配管を接続します.
5）再度ポンプを作動し,液漏れがないことを確認してカラムオーブンを閉じます.
6）カラムオーブン内の温度が設定温度まで上昇したことを確認した後，流速を測定条件にしてカラム内を溶離液で平衡化します.

⚠ 注意：分析モードの異なるカラムを使用する場合は，装置の流路を 80 %アセトニトリルで洗浄した後，測定用溶離液に置換して，カラムの取り付けを行ってください（80 %アセトニトリルの置換条件：流速 0.5 mL/min，通液時間 30 分以上）.

6-4 流路図

分析モード別の流路図を**図 3** 及び**図 4** に示します.

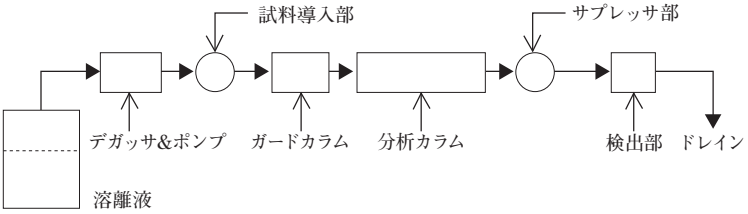

図 3　サプレッサモード

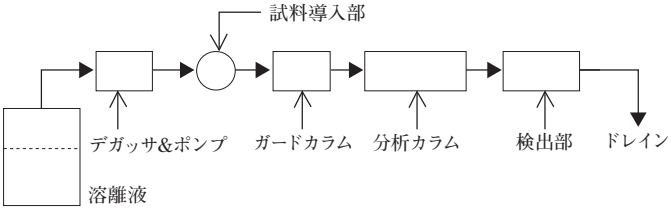

図 4　ノンサプレッサモード

6-5　試料調製

6-5-1　固形不溶分の除去

サンプル中には肉眼では見えない不溶分が存在する場合があります．
試料は市販のイオンクロマト用マイクロポアフィルタ（0.45 μm 以下）でろ過して使用することを推奨いたします．

6-5-2　疎水性物質の除去

疎水性物質が混在する場合は，充てん剤に吸着蓄積して，しだいにカラム性能を低下させる可能性があります．そのような場合には，市販のディスポーザブルカートリッジカラム(ODS タイプ)等で前処理して注入することを推奨いたします．

6-5-3　希釈

サンプル中のイオン濃度が高すぎる場合はオーバーロード現象を起こし，定量精度が損なわれる場合があります（イオン種により定量可能濃度範囲が異なります）．このような場合はサンプルの希釈が必要ですが，希釈にはブランク値を高めないために超純水グレードの水を使用してください．

7．カラムの保存及び廃棄

カラムを保存する場合は両端のエンドプラグを閉め，カラム内を溶媒で満たした状態にしてください．充てん剤の乾燥及び溶媒の凍結はカラム効率を低下させる原因となります．

7-1　保存条件

7-1-1　保存溶媒

保存溶媒の調製に関しては“注意：溶離液を調製する際のご注意（7 ページ）”をご参照ください.

- TSKgel Super IC-Anion，TSKguardcolumn SuperIC-A
  TSKgel SuperIC-AP，TSKguardcolumn SuperIC-AP
  TSKgel SuperIC-AZ，TSKguardcolumn SuperIC-AZ
  TSKgel SuperIC-CR，TSKguardcolumn SuperIC-CR
  TSKgel SuperIC-Cation HS，TSKguardcolumn SuperIC-C HS
  測定溶媒で保存してください.
- TSKgel SuperIC-Anion HS，TSKguardcolumn SuperIC-A HS
  1 週間以内に再使用する場合は，測定溶媒にて保存してください.
  1 週間以上使用しない時は，3.8 mmol/L 炭酸水素ナトリウムに置換した後，装置より取りはずしエンドプラグを閉めて保存してください.
- TSKgel SuperIC-A/C
  1 週間以内に再使用する場合は，測定溶媒にて保存してください.
  1 週間以上使用しない時は，必ずカラムを下記条件で，水に置換した後，装置より取りはずしエンドプラグを閉めて保存してください.
  溶媒置換条件
  溶媒：水
  流速：0.3 mL/min
  温度：40 ℃以下
  通液時間：30 分以上

7-1-2　保存温度

15 ～ 30 ℃で保存してください．長時間使用しない場合は装置からはずしてエンドプラグを閉め，保存してください.

7-2　廃棄

カラムを廃棄する場合は，カラム容器，充てん剤共に廃プラスチックとして廃棄してください.

カラム内に有機溶媒が含まれる場合には，カラム内部を水に置換した後，廃プラスチックとして廃棄してください.

8. カラムの洗浄・再生法

8-1　多価電解質の除去

多価電解質が充てん剤に結合すると，どのイオンの溶出も早くなる現象がみられます．このような場合には，以下に示すような適切なイオン強度の洗浄液をカラムに通液する洗浄方法が効果的です（汚染物質の性質により回復しない場合があります）．

なお，カラム洗浄時の流速は標準測定流速の 1/2 以下，通液時間 1 時間以上を目安としてください．

＊標準測定流速：検査票に記載された測定流速

典型的な洗浄液

TSKgel SuperIC-Anion，TSKguardcolumn SuperIC-A

TSKgel SuperIC-AP，TSKguardcolumn SuperIC-AP

TSKgel SuperIC-AZ，TSKguardcolumn SuperIC-AZ

TSKgel SuperIC-Anion HS, TSKguardcolumn SuperIC-A HS

…20 mmol/L 炭酸水素ナトリウム＋ 20 mmol/L 炭酸ナトリウム

TSKgel SuperIC-CR，TSKguardcolumn SuperIC-CR

TSKgel SuperIC-Cation HS，TSKguardcolumn SuperIC-C HS

…10 mmol/L メタンスルホン酸＋ 1.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル

TSKgel SuperIC-A/C，TSKguardcolumn SuperIC-A/C

…5 mmol/L 硫酸又は 0.1 %リン酸

8-2　疎水性物質の除去

汚染の原因となっている疎水性吸着物質の除去には有機溶媒を含む溶媒での洗浄が効果的です（汚染物質の性質により回復しない場合があります）．

なお，有機溶媒の混合は許容範囲に注意し，カラム洗浄時の流速は標準測定流速の 1/2 以下，通液時間 1 時間以上を目安としてください．

＊標準測定流速：検査票に記載された測定流速

⚠注意：有機溶媒を使用する際のご注意

各カラムでは使用可能な有機溶媒が異なります．**表 7** にて適切な有機溶媒をご確認ください．TSKgel SuperIC-Anion，TSKgel SuperIC-CR，TSKgel SuperIC-Cation HS につきましては有機溶媒を使用することができません．前処理カートリッジ，ガードカラム等の使用による分析カラムの保護を推奨いたします．

9. 理論段数，非対称係数の測定

分析カラムの理論段数，非対称係数及び測定条件は，検査票（INSPECTION DATA）記載のとおりです．

9-1 理論段数計算法

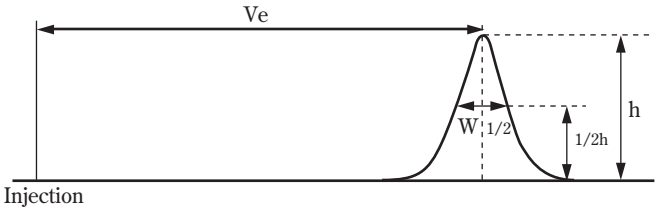

図 5 理論段数計算法

カラムの理論段数は，半値幅法により計算を行っており，カラム当たりの段数で表示してあります．

$N = 5.54 (Ve/W_{1/2})^2$

Ve ： 溶出時間 （min）

$W_{1/2}$ ： ピーク半値幅 （min）

h ： ピーク高さ

N ： カラム当たりの理論段数

9-2 非対称係数計算法

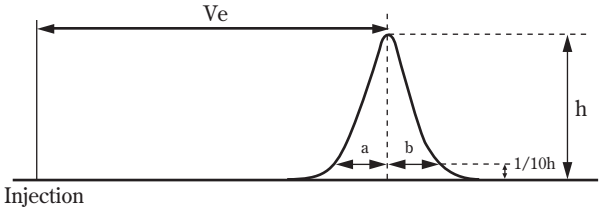

図 6 非対称係数計算法

カラムの非対称係数は，1/10 h 法により計算を行っています．

$As = b/a$

As ： 非対称係数

10. 品質規格及び保証

10-1 検定条件

1）TSKgel SuperIC-Anion
溶離液：6.0 mmol/L 四ホウ酸ナトリウム＋ 15 mmol/L ホウ酸
＋ 0.2 mmol/L 炭酸水素ナトリウム
流速：0.8 mL/min
カラム温度：40 ℃
試料（濃度）：SO_4 イオン（5 mg/L）
試料注入量：30 μL
サプレッサゲル：TSKsuppress IC-A
装置：IC-2001

2）TSKgel SuperIC-AP
溶離液：1.7 mmol/L 炭酸水素ナトリウム＋ 1.8 mmol/L 炭酸ナトリウム
流速：0.8 mL/min
カラム温度：40 ℃
試料（濃度）：SO_4 イオン（5 mg/L）
試料注入量：30 μL
サプレッサゲル：TSKsuppress IC-A
装置：IC-2001

3）TSKgel SuperIC-AZ
溶離液：6.3 mmol/L 炭酸水素ナトリウム＋ 1.7 mmol/L 炭酸ナトリウム
流速：0.8 mL/min
カラム温度：40 ℃
試料（濃度）：SO_4 イオン（5 mg/L）
試料注入量：30 μL
サプレッサゲル：TSKsuppress IC-A
装置：IC-2001

4）TSKgel SuperIC-Anion HS
溶離液：3.8 mmol/L 炭酸水素ナトリウム＋ 3.0 mmol/L 炭酸ナトリウム
流速：1.5 mL/min
カラム温度：40 ℃
試料（濃度）：SO_4 イオン（5 mg/L）
試料注入量：30 μL
サプレッサゲル：TSKsuppress IC-A
装置：IC-2010

5）TSKgel SuperIC-CR
溶離液：2.2 mmol/L メタンスルホン酸
＋ 1.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル
流速：0.7 mL/min
カラム温度：40 ℃
試料（濃度）：Na イオン（2 mg/L）及び NH_4 イオン（2 mg/L）
試料注入量：30 μL
サプレッサゲル：TSKsuppress IC-C
装置：IC-2001

6）TSKgel SuperIC-Cation HS
溶離液：3.0 mmol/L メタンスルホン酸
＋ 0.4 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル
＋ 0.2 mmol/L L - ヒスチジン
流速：1.2 mL/min
カラム温度：40 ℃
試料（濃度）：Na イオン（2 mg/L）
試料注入量：30 μL
サプレッサゲル：TSKsuppress IC-C
装置：IC-2010

7）TSKgel Super IC-A/C
溶離液：6.0 mmol/L 18 - クラウン 6 - エーテル
＋ 0.45 mmol/L 5 - スルホサリチル酸
＋ 5.0 mmol/L L - 酒石酸＋ 5 %アセトニトリル
流速：0.6 mL/min
カラム温度：40 ℃
試料（濃度）：Cl イオン（2.95 mg/L）及び Na イオン（0.38 mg/L）
試料注入量：30 μL
装置：IC-2001

10-2　品質規格

表 8　品質規格一覧

品　　名	TSKgel SuperIC-Anion	TSKgel SuperIC-AZ
品　　番	0019673	0021444
理 論 段 数	9,000以上 (SO_4イオン)	10,000以上 (SO_4イオン)
非対称係数	1.1～2.0 (SO_4イオン)	0.8～1.5 (SO_4イオン)

品　　名	TSKgel SuperIC-AP	TSKgel SuperIC-AP
品　　番	0019840	0019841
理 論 段 数	8,000以上 (SO_4イオン)	4,000以上 (SO_4イオン)
非対称係数	0.8～1.5 (SO_4イオン)	0.8～1.5 (SO_4イオン)

品　　名	TSKgel SuperIC-Anion HS
品　　番	0022766
理 論 段 数	8,000～11,000 (SO_4イオン)
非対称係数	0.9～1.4 (SO_4イオン)

品　　名	TSKgel SuperIC-CR	TSKgel SuperIC-Cation HS
品　　番	0021476	0022768
理 論 段 数	8,000～16,000 (Naイオン)	4,500～7,000 (Naイオン)
非対称係数	0.9～1.6 (Naイオン)	0.9～1.4 (Naイオン) 2.4～3.6 (Kイオン)
分　離　能	5.6以上 (Na-NH_4)	―

品　　名	TSKgel SuperIC-A/C
品　　番	0019843
理 論 段 数	5,000以上 (Clイオン)，14,000以上 (Naイオン)
非対称係数	0.8～2.0 (Clイオン)，0.8～2.0 (Naイオン)

10-3　保証

- 現品到着後，検査票並びにこの取扱説明書に記載の条件で，カラムの理論段数及び非対称係数を確認してください．当社の責任で規格値をはずれている場合には良品と交換いたします．
- 輸送中の事故等で，カラムに破損が認められる場合には良品と交換いたします．
- 上記，品質不良につきましては現品到着後，2 週間以内にご連絡ください．2 週間を過ぎた場合は良品としてお受け取りいただいたものとみなします．
- カラムの寿命については，保証の対象外といたします．
- 商品の仕様は，改良のため予告なく変更することがあります．

11. おわりに

取扱説明書の内容に関して，ご不明な点又はご質問がありましたら，巻末の連絡先にご連絡ください.

以下の名称は日本国及びその他の国における東ソー株式会社の登録商標です.
HLC, TSK-GEL, TSKgel, BioAssist, Enantio
エンバイロパック/Enviropak, トヨパール/TOYOPEARL, ToyoScreen
トヨパールメガキャップ/TOYOPEARL MegaCap
トヨパールパック/TOYOPEARLPAK, TOYOPAK

TOSOH

東ソー株式会社　バイオサイエンス事業部

東京本社　営業部　☎(03)5427-5180　〒105-8623 東京都港区芝3－8－2
大阪支店　バイオサイエンスG　☎(06)6209-1948　〒541-0043 大阪市中央区高麗橋4-4-9
名古屋支店　バイオサイエンスG　☎(052)211-5730　〒460-0003 名古屋市中区錦1-17-13
カスタマーサポートセンター　☎(0120)17-1200　〒252-1123 神奈川県綾瀬市早川2743-1

Printed in Japan

T1002-500